



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 57 578 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 60 R 16/02

⑦ Aktenzeichen: 101 57 578.5
⑧ Anmeldetag: 23. 11. 2001
④ Offenlegungstag: 21. 8. 2003

DE 101 57 578 A 1

⑦ Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦ Erfinder:
Kischkat, Ralf, 85057 Ingolstadt, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

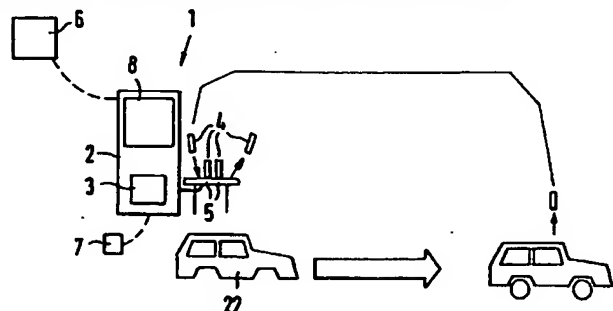
DE	196 27 923 C2
DE	43 15 494 C1
DE	199 05 172 A1
DE	196 38 324 A1
DE	196 24 027 A1
DE	43 44 866 A1
DE	41 28 922 A1
DE	36 37 261 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

④ System zum Programmieren eines oder mehrerer elektronischer Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs

⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Programmieren eines oder mehrerer elektronischer Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs, wobei es eine stationäre Ladestation (2) und mindestens ein mobiles Programmiergerät (4) umfasst, in das in der Ladestation (2) die steuergerätespezifischen Daten übertragbar sind, das im Fahrzeug (22), dort während des Programmiervorgangs verbleibend, anordbar ist und zum Übertragen der Daten über eine Kommunikationsverbindung (14) an das oder die Steuergeräte (15) ausgebildet ist.



DE 101 57 578 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Programmieren eines oder mehrerer elektronischer Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Viele Steuergerätevarianten, die in Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommen, unterscheiden sich primär nur durch die abgelegten Steuerdaten, also die Software. Werden die Steuergeräte dem Automobilhersteller bereits programmiert angeliefert, so entsteht durch die Vielzahl an Fahrzeugvarianten bzw. Steuergerätevarianten eine große Komplexität bei Bestellung, Lagerhaltung und Disposition. Dies kann erheblich reduziert werden, wenn die Programmierung, also die Datenübertragung erst im das Fahrzeug bauenden Werk erfolgt. Zudem müssen bei der Aktualisierung der Steuerdaten nicht mehr die im Lager befindlichen Steuergeräte umprogrammiert werden.

[0003] Aus DE 41 28 922 A1 ist es bekannt, die Programmierung der fahrzeugseitig verbauten Steuergeräte unter Verwendung eines dem Fahrzeug zu programmierenden, mit den Steuergeräten kommunizierenden Programmierers vorzunehmen. Der Programmierer seinerseits ist über eine Kabelverbindung mit einem zentralen Hostcomputer verbunden, der den gesamten Betrieb des Programmierers und den Programmierablauf steuert. Dieses System ist jedoch aus mehrerlei Hinsicht nachteilig. Zum einen ist zur Durchführung der Programmierung zwingend die Kommunikation zwischen dem Hostcomputer und dem Programmierer erforderlich, wozu die Leitungsverbindung vorgesehen ist. Diese ist im Hinblick auf noch vorzunehmende Arbeiten wie im Hinblick auf die letztendliche Fertigstellung des Fahrzeugs hinderlich. Darüber hinaus können aufgrund im Rahmen der modernen Automobilfertigung häufig gegebener externer Störfelder Störsignale in die Leitungsverbindung eingekoppelt werden, die sich nachteilig auf die Datenübertragung sowie den gesamten Programmiervorgang auswirken. Schließlich ist mit der bekannten Programmierweise ein beachtlicher Zeitaufwand verbunden, da die Programmierung der Steuergeräte erst am Ende des Fertigbaubandes erfolgt, wenn also das Fahrzeug schon fast komplett fertiggestellt ist. Im Hinblick auf die bei neuartigen Automobilen verbauten Anzahl an zu programmierenden Steuergeräten summiert sich die gesamte Programmierzeit schnell auf mehrere Minuten, während welcher das Fahrzeug nicht gestartet werden darf, da die relevanten Steuergeräte noch nicht oder noch nicht vollständig programmiert sind. Auch ist die Programmierzeit in der Regel größer als die Taktzeit in der Fahrzeugfertigung. Hierdurch ergibt sich ein beachtlicher Aufwand zur Einrichtung eines Puffers, sich überschneidender Kabelverbindungen oder rückzuführender Programmierer.

[0004] Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, ein System anzugeben, das die genannten Nachteile beseitigt.

[0005] Zur Lösung dieses Problems ist ein erfindungsgemäßes System zum Programmieren eines oder mehrerer elektronischer Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs dadurch gekennzeichnet, dass es eine stationäre Ladestation und mindestens ein mobiles Programmiergerät umfasst, in das in der Ladestation die steuergerätespezifischen Daten übertragbar sind, das im Fahrzeug, dort während des Programmiervorgangs verbleibend, anordbar ist und zum Übertragen der Daten über eine Kommunikationsverbindung an das oder die Steuergeräte ausgebildet ist.

[0006] Beim erfindungsgemäßen System erfolgt die eigentliche Programmierung des oder der Steuergeräte ausschließlich mittels des Programmiergeräts, das sämtliche hierfür relevanten Daten gespeichert bzw. Funktionen be-

sitzt. Die Übertragung der für das jeweilige Fahrzeug, dem das mobile, tragbare Programmiergerät zugeordnet ist, benötigten, von den dort verbauten Steuergeräten abhängigen Daten erfolgt ausschließlich in der stationären Ladestation, wo das mobile Programmiergerät vor dem Programmiervorgang für eine bestimmte Zeit angeordnet wird. Die Ladestation, in der sämtliche relevanten Daten, unterteilt nach den einzelnen Steuergeräte- bzw. Fahrzeugtypen, abgelegt sind, überträgt dann die relevanten Daten an das Programmiergerät in einen geeigneten Speicher. Nach Abschluss dieser Datenübertragung kann das Programmiergerät in das Fahrzeug gestellt und mit dem oder den Steuergeräten verbunden werden, so dass die Programmierung erfolgen kann. Das Programmiergerät verbleibt während des gesamten Programmiervorgangs im Fahrzeug und wird erst nach Beendigung des Programmiervorgangs entnommen. Eine Kommunikation zwischen der Ladestation und dem Programmiergerät während der gesamten Zeit erfolgt nicht, das heißt das Programmiergerät arbeitet insoweit völlig autark. Infolgedessen besteht beim erfindungsgemäßen System die Möglichkeit, das Programmiergerät quasi zu einem beliebigen Zeitpunkt und an einem beliebigen Ort längs des Arbeitsbandes, wo ein Kraftfahrzeug zusammengebaut wird, in das Fahrzeug einzustellen. Das heißt die Programmierung kann während des Fahrzeugbaus erfolgen und nicht wie bisher im Stand der Technik erst am Ende. Verbaute Steuergeräte können zu einem beliebigen Zeitpunkt programmiert werden, sei es unmittelbar nach ihrem jeweiligen Einbau oder wenn eine bestimmte Anzahl oder bestimmte Steuergerädetypen verbaut sind etc. Das erfindungsgemäße System lässt also ein den eigentlichen Fahrzeugbau nicht beeinflussendes, störunanfälliges und sicheres Programmieren der Steuergeräte zu.

[0007] Zweckmäßig ist es, wenn die mehreren Steuergeräte über einen fahrzeugeigenen Kommunikationsbus, mit dem das Programmiergerät verbindbar ist, mit dem Programmiergerät zur Datenübertragung kommunizieren. Nach dieser Erfindungsausgestaltung wird das Programmiergerät, zweckmäßigerweise über eine einfach herzustellenden Steckverbindung, mit dem in der Regel in modernen Kraftfahrzeugen ohnehin vorhandenen Kommunikationsbus gekoppelt, an dem die Steuergeräte hängen. Auf diese Weise kann die vorhandene Kommunikationsstruktur des Fahrzeugs im Rahmen der Programmierung genutzt werden. Das Programmiergerät muss also lediglich über eine entsprechende Schnittstelle zum Kommunikationsbus verfügen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Programmiergerät Übertragungsmittel aufweist, die zum Übertragen der Daten sowie zum gezielten Ansprechen eines bestimmten Steuergeräts und zum Erkennen desselben ausgebildet sind.

[0008] Das Programmiergerät kann also über entsprechende Signale über den Fahrzeugbus ganz gezielt ein bestimmtes Steuergerät ansprechen und dessen Antwortsignale auswerten und hierüber beispielsweise kontrolliert, ob dieses Steuergerät bereits vorhanden ist, oder ob es richtig angeschlossen ist. Auch eine defekte oder gestörte Busverbindung zu dem Steuergerät kann hierüber detektiert werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Programmiergerät auch über ein geeignetes Kommunikationsmittel zur Ladestation und/oder zu einer den Arbeitsbetrieb im Rahmen des Zusammenbaus des Fahrzeugs steuernden zentralen Steuerung aufweist, so dass bei Erkennen eines Fehlers sofort eine Rückmeldung gegeben werden kann, die ein rechtzeitiges Eingreifen in den Betrieb ermöglicht. Es ist natürlich auch denkbar, am Programmiergerät selbst eine entsprechende Alarmmöglichkeit beispielsweise in Form eines Alarmtons oder einer Leucht- oder Blinkleinrichtung vorzusehen, die im Falle eines detektierten Fehlers sofort Alarm gibt.

[0009] Die Übertragungsmittel können zweckmäßigerweise zum Ansprechen und Bearbeiten des Steuergeräts in einer vorgegebenen Reihenfolge ausgebildet sein. Das heißt es ist möglich, im Rahmen der Programmierung eine bestimmte Priorität hinsichtlich der Programmierreihenfolge zu definieren, nach welcher dann die Programmierung der einzelnen Steuergeräte abgearbeitet wird. Diese Reihenfolge wird über die Ladestation definiert und entsprechend im Programmiergerät hinterlegt.

[0010] Da es sich bei den Steuergeräten um sehr wichtige Fahrzeugbauteile handelt, von denen in der Regel ein reibungsloser Betrieb des Fahrzeugs abhängt, kommt es entscheidend auf die erfolgreiche Programmierung der Steuergeräte an. Um ein Höchstmaß an Sicherheit diesbezüglich zu haben ist es zweckmäßig, wenn das Programmiergerät Übertragungsmittel aufweist, die zum Erkennen der Qualität der erfolgten Datenübertragung und gegebenenfalls zum Wiederholen derselben ausgebildet sind. Das heißt über das Programmiergerät erfolgt quasi eine Qualitätsprüfung hinsichtlich der tatsächlichen Programmierung, so dass Fehler ausgeschlossen werden können. Falls doch eine Programmierung nicht möglich ist kann auch hier über eine entsprechende Rückmeldung an die Ladestation oder die zentrale Steuerung rechtzeitig in den weiteren Arbeitsbetrieb eingegriffen werden. Dabei können die Übertragungsmittel zum Empfangen einer Rückmeldung von dem jeweils programmierten Steuergerät ausgebildet sein, in dessen Abhängigkeit eine neue Datenübertragung möglich ist. Diese Rückbestätigung kann beispielsweise über eine Checksumme oder eine Wiederholung der übertragenen Dateninhalte erfolgen. Im Fehlerfall wird die Datenübertragung an das Steuergerät wiederholt. Die Wiederholung kann dabei zweckmäßigerweise an der Stelle beginnen, wo der Fehler aufgetreten ist, das heißt die Steuergerätesoftware muss nicht von Beginn an übertragen werden, was im Hinblick auf eine möglichst zügige Programmierung von Vorteil ist.

[0011] Um das Programmiergerät betreiben zu können ist es zweckmäßig, wenn es zur Leistungsverorgung mit der Fahrzeugbatterie verbindbar ist, was zweckmäßigerweise über eine geeignete Versorgungsleitung erfolgen kann. Alternativ oder zusätzlich kann natürlich auch vorgesehen sein, dass ein Programmiergerät eine integrierte Leistungsverorgung, insbesondere in Form Akkumulatoren aufweist, die in jedem Fall einen Betrieb ermöglichen. Die Akkumulatoren können beispielsweise stets dann, wenn das Programmiergerät an die Ladestation angeschlossen ist, aufgeladen werden.

[0012] Für eine einfache Kopplung eines Programmiergeräts mit der Ladestation können an dieser zweckmäßigerweise eine oder mehrere Aufnahmen für Programmiergeräte vorgesehen sein, in die diese einstellbar und über die sie mit der Ladestation zur Datenübertragung verbindbar sind. Hierüber erfolgt während der Datenübertragung auch die Leistungsverorgung des Programmiergeräts. Das heißt ein Programmiergerät wird, nachdem ein vorangehender Programmierungsvorgang abgeschlossen ist, dem programmierten "Kraftfahrzeug" entnommen und zur Ladestation zurückgebracht, wo es einfach in eine Aufnahme eingestellt wird. Sobald das Programmiergerät einem neuen Fahrzeug, dessen Steuergeräte programmiert werden müssen, zugeordnet ist, erfolgt die Übertragung der relevanten Steuerdaten von der Ladestation an das Programmiergerät. Ist dies beendet wird das Programmiergerät einfach der Aufnahme entnommen und kann in das Fahrzeug eingestellt und mit dem Kommunikationsbus gekoppelt werden.

[0013] Wie beschrieben muss ein Programmiergerät einem bestimmten Fahrzeug zugeordnet werden, was anhand einer fahrzeugspezifischen Information erfolgen kann.

Diese fahrzeugspezifische Information kann der Ladestation, die dann die Zuordnung des jeweiligen Programmiergeräts zum jeweiligen Fahrzeug vornimmt, beispielsweise von der zentralen Steuerung übertragen werden, was sowohl kabelgebunden als auch kabellos erfolgen kann. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, dass der Ladestation eine Leseeinrichtung zugeordnet ist, über die eine am Fahrzeug befindliche, die fahrzeugspezifischen Daten beinhaltende Kennung erfasst werden kann, und die mit der Ladestation kommuniziert. Denkbar ist jede Möglichkeit, die die Erfassung bzw. Übertragung der fahrzeugspezifischen Daten an die Ladestation zulässt. Sobald die fahrzeugspezifische Information vorliegt kann erfindungsgemäß seitens der Ladestation eine Auswahl der für dieses spezifische Fahrzeug benötigten steuergerätespezifischen Daten aus der gesamten Datenschar erfolgen. Sobald die relevanten benötigten Daten bestimmt sind werden sie an das Programmiergerät zusammen mit der fahrzeugspezifischen Information übertragen. Diese fahrzeugspezifische Information kann beispielsweise mit einer entsprechenden Information, die fahrzeugseitig über den Kommunikationsbus vom Programmiergerät abfragbar ist, verglichen werden, damit das Programmiergerät sicherstellen kann, dass es auch tatsächlich in das richtige Auto gebracht worden ist. Falls hier ein Fehler auftritt kann ein geeignetes Alarmsignal gegeben werden.

[0014] An der Ladestation und/oder am Programmiergerät kann ein Anzeigemittel zum Anzeigen der Beendigung eines Ladevorgangs vorgesehen sein, beispielsweise eine Leuchtdiode oder dergleichen. Unmittelbar danach kann das Programmiergerät entnommen und eingesetzt werden.

[0015] Für eine einfache Zuordnung des Programmiergeräts zum jeweiligen Fahrzeug ist es zweckmäßig, wenn das Programmiergerät zum Anzeigen einer fahrzeugspezifischen Information oder Kennung des Fahrzeugs ausgebildet ist. Anhand dieser kann der Arbeiter genau erkennen, in welches Fahrzeug er das Programmiergerät einzustellen und anzuschließen hat. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine gerätespezifische Kennung eines zu programmierenden Steuergeräts und/oder eine softwarespezifische Kennung der an ein Steuergerät zu übertragenden Daten seitens des Programmiergeräts angezeigt werden, wozu dieses generell ein kleines Display oder dergleichen hat.

[0016] Vorteilhaft ist es, wenn das Programmiergerät zum Anzeigen der Beendigung der Datenübertragung an ein Steuergerät und/oder der gesamten Datenübertragung an mehrere Steuergeräte ausgebildet ist. Der Arbeiter, der das Programmiergerät dem Fahrzeug entnimmt, kann dann die Beendigung erkennen. Falls das entsprechende Signal nicht gegeben wird scheint ein Fehler vorzuliegen. Die Anzeige der Beendigung der Programmierung kann an einem geräte-seitigen Anzeigemittel erfolgen, alternativ oder zusätzlich können auch Mittel zur drahtlosen Übertragung der Information an eine zentrale Steuerung vorgesehen sein, so dass an dieser den gesamten Produktionsablauf steuernden Einrichtung die entsprechende Information vorliegt und nachfolgende Schritte veranlasst werden können. Die Übertragungsmittel können ein einfacher Sender zur Funkübertragung sein.

[0017] Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann vorgesehen sein, dass das Programmiergerät Mittel zur Ermöglichung seiner Detektion im Fahrzeug aufweist. Verlässt das fertig gebaute Fahrzeug beispielsweise die Fahrzeughalle und wurde ein Programmiergerät vergessen, so kann dies erkannt werden. Es besteht über diese Detektionsmöglichkeiten jedoch auch die Möglichkeit ein bestimmtes Fahrzeug auf dem Firmengelände, wo es abgestellt ist, aufzufinden. Die Detektionsmittel umfassen zweckmäßigerweise ein Sendemittel mit einer geeig-

neten drahtlosen Schnittstelle zum Aussenden eines entsprechenden Signals, das von einem entsprechenden Empfänger mittel erfasst und so das Programmiergerät lokalisiert werden kann. Das heißt über diese Funkschnittstelle und die gespeicherte fahrzeugspezifische Information kann ein bestimmtes Fahrzeug ohne Probleme aufgefunden werden. Alternativ können die Detektionsmittel auch Mittel zur Beeinflussung des Betriebs des Fahrzeugs umfassen bzw. als solche ausgebildet sein. Hierüber kann beispielsweise ein keyless-entry-System beeinflusst werden, so dass eine Einschränkung im Fahrbetrieb des Fahrzeugs erfolgt und dem Arbeiter oder dem verladenen Personal deutlich wird, dass ein Programmiergerät im Fahrzeug vergessen wurde. Beispielsweise kann das Fahrzeug nicht gestartet werden oder es schaltet sich automatisch die Warnblinkanlage ein etc. Es sind beliebige Anzeigemöglichkeiten denkbar.

[0018] Eine besonders zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Programmiergerät zum Verhindern des Startens des Fahrzeugmotors zumindest während der laufenden Datenübertragung durch Gabe eines entsprechenden Steuersignals ausgebildet ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass ein Fahrzeugbetrieb ohne geeignete Software bzw. ohne hinreichende Steuergeräteprogrammierung nicht möglich ist. Dies kann beispielsweise durch eine intermittierende Sendung eines CAN-Signals oder eine Unterbrechung der Signalleitung für den Startvorgang oder durch Setzen der Signalleitung für das Startsignal auf einen bestimmten Pegel erfolgen, was jeweils über das Programmiergerät gesteuert wird. Es ist denkbar, diese Startsperrung dann aufzuheben, wenn bestimmte Steuergeräte programmiert wurden. Sie wird auf jeden Fall aufgehoben wenn alle Steuergeräte erfolgreich programmiert wurden. Das Programmiergerät selbst kann nach Beendigung der Programmierung eines Steuergeräts bis zur Programmierung eines anderen und/oder nach Beendigung der gesamten Datenübertragung automatisch einen Energiesparmodus einnehmen, so dass die Fahrzeugbatterie geschont wird.

[0019] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0020] Fig. 1 eine Prinzipskizze des erfindungsgemäßen Programmiersystems, und

[0021] Fig. 2 eine Prinzipsdarstellung eines Programmiergeräts in Verbindung mit einem Kommunikationsbus.

[0022] Fig. 1 zeigt in Form einer Prinzipskizze ein erfindungsgemäßes System 1 zum Programmieren der Steuergeräte eines zu bauenden Kraftfahrzeugs 22. Das System 1 umfasst eine stationäre Ladestation 2, die eine Speicher- und Recheneinheit 3 aufweist, in der eine Vielzahl von steuergerätespezifischen Daten abgelegt sind. Das System 1 umfasst ferner mehrere Programmiergeräte 4, die in geeignete Aufnahmen 5 der Ladestation 2 eingestellt und auf diese Weise automatisch in eine Kommunikationsverbindung mit der Ladestation 2 geschaltet werden. An die Ladestation wird eine fahrzeugspezifische Information, die ein bestimmtes nachfolgend fertig zu bauendes Kraftfahrzeug 22 definiert (z. B. in Form einer Codierung oder Kennung) gegeben. Dies kann entweder über eine zentrale, den gesamten Produktionsablauf steuernde Steuerung 6 erfolgen, oder aber beispielsweise über ein geeignetes Lesegerät 7, das nahe einer nicht näher gezeigten Fördereinrichtung, mittels welcher die zu montierenden Kraftfahrzeuge 22 transportiert werden, angeordnet ist und das eine Kennung an einem Fahrzeug, die die fahrzeugspezifische Information beinhaltet, liest, gegeben werden, entweder über eine Kabelverbindung oder drahtlos.

[0023] Liegt diese Information vor, so ist definiert, welche

Steuergeräte in dieses Fahrzeug eingebaut werden oder bereits eingebaut sind, und welche gerätespezifischen Daten hierfür benötigt werden. Die Ladestation wählt nun diese benötigten Daten aus und überträgt sie an ein bestimmtes um ihr ausgewähltes Programmiergerät 4, zusammen mit der fahrzeugspezifischen Information. Zur Datenübertragung weist das Programmiergerät 4 eine entsprechende Schnittstelle zu der jeweiligen Aufnahme 5 bzw. der Ladestation 2 auf. Um die Daten möglichst schnell zu übertragen arbeitet man zweckmäßigerweise mit einem schnellen Übertragungsprotokoll. Sobald sämtliche benötigten Daten an das ausgewählte Programmiergerät 4 übertragen wurden wird eine geeignete Anzeige aktiviert, die dies bestätigt. Diese Anzeige kann beispielsweise an der Ladestation 2 erfolgen, beispielsweise an einem geeigneten Bildschirm 8, alternativ kann auch eine Anzeige unmittelbar an dem Programmiergerät 4 erfolgen, beispielsweise in Form einer kleinen Leuchtdiode oder dergleichen.

[0024] Das mit sämtlichen Daten belegte Programmiergerät 4 wird nun der Aufnahme 5 von einem Arbeiter entnommen und zu dem jeweiligen Kraftfahrzeug 22, dem es zugeordnet ist, getragen. Das jeweilige Kraftfahrzeug 22 kann sich in einem beliebigen Bauzustand befinden. In Fig. 1 ist dies exemplarisch dadurch dargestellt, dass die Räder noch nicht montiert sind. Da das Programmiergerät mobil ist und über keine Kabelverbindung zu einem externen Gerät verfügt, kann es problemlos eine beliebig lange Zeit im zu bauenden Fahrzeug verbleiben, da es den weiteren Bauprozess und vor allem den Transport des Fahrzeugs von einer Arbeitsstation zur anderen nicht behindert.

[0025] Das Programmiergerät wird nun mit einem fahrzeugeigenen Kommunikationsbus verbunden, an dem bereits ein oder mehrere Steuergeräte elektrisch angeschlossen sein können oder nachfolgend noch damit verbunden werden. Zur Versorgung des Programmiergeräts 4 während der Programmierung wird es mit der Fahrzeugbatterie gekoppelt. Diese Verbindung kann automatisch beim Verbinden mit dem Kommunikationsbus erfolgen. Dies erfolgt zweckmäßigerweise über eine geeignete Steckerschnittstelle. Hierzu ist der Verbindungsstecker mit einer separaten Anschlussbuchse an eine Energieversorgungsleitung ausgestattet. An dem Stecker steht also die Verbindung zum Kommunikationsbus wie auch zur Fahrzeugbatterie zur Verfügung. Z. B. kann man hierfür eine Diagnosediagnose-Anschlussbuchse, der ohnehin vorgesehen ist, verwenden. Alternativ kann auch ein eigener Anschlussstecker hierfür vorgesehen sein. Die Energieversorgung kann hierbei entweder aus einer direkten Verbindung zur Batterie (Dauerplus, Klemme "30") oder aus einer Verbindung über die Zündung (Klemme "15") bestehen. Alternativ ist auch beides möglich: In diesem Fall könnte das Fahrzeug vom Programmiergerät gesteuert über ein Kurzschließen der beiden Versorgungsanschlüsse je nach Fertigungsverlauf das Fahrzeug in den Zustand "Zündung ein" bzw. "Zündung aus" versetzen (eventuell über ein drahtloses Signal zum Programmiergerät). Der Zustand "Zündung ein" ist bei manchen Steuergeräten Voraussetzung zur Programmierung.

[0026] Sobald das Programmiergerät angeschlossen ist kann es mit dem oder den bereits im Fahrzeug befindlichen Steuergeräten Verbindung über den Kommunikationsbus aufnehmen. Es kann hierbei gezielt ein bestimmtes Steuergerät ansprechen, um zu überprüfen, ob es bereits vorhanden ist, oder ob auch das richtige Steuergerät eingebaut wurde und ob die elektrische Verbindung korrekt ist. Treten hier Fehler auf kann eine Rückmeldung an die Ladestation 2 oder die Zentrale 6 erfolgen. Liegt kein Fehler vor beginnt die Datenübertragung. Ist sie beendet erfolgt zweckmäßigerweise eine Rückbestätigung des programmierten Steuer-

geräts an das Programmiergerät, beispielsweise über eine Checksumme oder die Wiederholung der übertragenen Inhalte, um Fehlprogrammierungen zu vermeiden. Ist ein Steuergerät programmiert erfolgt die Programmierung eines nächsten Steuergeräts, wobei das Programmiergerät in der Zwischenzeit gegebenenfalls in einen Energiesparmodus übergeht, um die Fahrzeugbatterie zu schonen. Da das Programmiergerät zu einem quasi beliebigen Zeitpunkt in das Fahrzeug eingebracht werden kann und gegebenenfalls ein oder mehrere Steuergeräte erst in nachfolgenden Montageschritten montiert werden, bleibt das Programmiergerät mitunter relativ lange im Fahrzeug, bis auch das letzte Steuergerät programmiert ist. Nach Beendigung der Programmierung aller Steuergeräte wird beispielsweise eine die erfolgreiche Programmierung anzeigende Anzeige am Programmiergerät aktiviert oder aber eine geeignete Mail über ein Sendemittel am Programmiergerät an die Ladestation 2 oder die Zentrale 6 gegeben. Eine entsprechende Rückmeldung kann natürlich auch nach jeder Programmierung eines einzelnen Steuergeräts erfolgen. Anschließend wird das mobile Programmiergerät dem Fahrzeug entnommen und wieder zur Ladestation 2 zurückgebracht und in einer Aufnahme 5 eingesteckt, wo der vorherige Dateninhalt gelöscht wird und so neue Daten für einen nachfolgenden Programmierprozess in einem anderen Fahrzeug zu gegebener Zeit übertragen werden.

[0027] Fig. 2 zeigt in Form einer Prinzipskizze ein erfindungsgemäßes Programmiergerät 4. Dieses umfasst ein Gerätegehäuse 9, in dem als wesentliche Elemente ein großer, erschütterungssicher gelagerter und schnell und oft beschreibbarer Datenspeicher 10 sowie eine geeignete Recheneinheit 11 vorgesehen ist. Über eine Schnittstelle 12 mit zugeordnetem Übertragungsmittel 13 wird das Programmiergerät 4 mit dem fahrzeugeigenen Kommunikationsbus 14 verbunden, an dem im gezeigten Ausführungsbeispiel schon eine Reihe von Steuergeräten 15, denen beliebige Steuerungsfunktionen zugeordnet sind, angeschlossen sind. Ist das Programmiergerät 4 an den Kommunikationsbus 14 angeschlossen so erfolgt beispielsweise zunächst über das Übertragungsmittel 13, das natürlich in geeigneter Weise mit den sonstigen Komponenten des Programmiergeräts 4 verschaltet ist, eine direkte Ansprache eines oder mehrerer bestimmter Steuergeräte, um deren Vorhandensein zu prüfen, wonach von der Recheneinheit 11 gesteuert die entsprechenden, für ein bestimmtes Steuergerät 15 benötigten Daten aus dem Speicher 10 ausgelesen und über die Übertragungsmittel 13 an das Steuergerät 15 übertragen werden. Das Steuergerät 15 meldet nach erfolgter Datenübertragung die Beendigung und fehlerfreie Übertragung derselben, wonach beispielsweise ein Anzeigemittel 16, z. B. in Form einer Leuchtdiode aktiviert werden kann. Ein zweites Anzeigemittel 17, z. B. in Form einer andersfarbigen Leuchtdiode wird dann angesteuert, wenn die Datenübertragung fehlerhaft war und eine Wiederholung erforderlich ist oder auch eine Wiederholung nicht zu einer erfolgreichen Programmierung führt, da dann ein größerer Defekt vorliegt. Auf diese Weise werden nun nacheinander sämtliche Steuerungseinrichtungen 15 programmiert, wobei nach Beendigung der Programmierung ebenfalls ein geeignetes Anzeigemittel, beispielsweise das Anzeigemittel 16 angesteuert wird, so dass die erfolgreiche Beendigung dem Arbeiter, der das Programmiergerät dann zu einem gegebenen Zeitpunkt im Fahrzeug entnimmt, angezeigt werden kann.

[0028] Wie Fig. 2 ferner zeigt umfasst das Programmiergerät des Weiteren ein Sendemittel 18, über das über eine Funkstrecke entsprechende Informationen beispielsweise betreffend die erfolgreiche Programmierung über eine Antenne an die Ladestation 2 oder aber die zentrale Steuerung

6 übertragen werden kann. Daneben ist ein Anzeigemittel 19 in Form eines kleinen Displays vorgesehen, an dem ebenfalls entsprechende Informationen wie beispielsweise die fahrzeugspezifische Information ausgegeben werden kann. Anhand dieser kann sich der Arbeiter, der das Programmiergerät 4 beispielsweise zu dem entsprechenden Fahrzeug trägt, orientieren und vergewissern, dass er das Programmiergerät 4 in das richtige Fahrzeug eingebracht hat. Selbstverständlich können auch sämtliche anderen betriebsrelevanten Informationen an dem Display wiedergegeben werden.

[0029] Neben der Übertragung relevanter dem Programmierbetrieb betreffenden Informationen kann das Sendemittel 18 auch zum Übertragen eines von einem nicht näher gezeigten Empfängermittel detektierbaren Signals ausgebildet sein, wobei dieses Signal beispielsweise automatisch dann gegeben wird, wenn die Programmierung erfolgreich beendet wurde. Hierüber kann auch sichergestellt werden, dass ein versehentlich im Fahrzeug vergessenes Programmiergerät auch wieder gefunden wird.

[0030] Die Recheneinheit 11 kann schließlich nicht nur zur Durchführung des relevanten Programmierbetriebs sowie zur Steuerung der Übertragung etwaiger relevanter Signale oder Informationen an die externen Einheiten Ladestation 2 bzw. zentrale Steuerung 6 ausgebildet sein. Vielmehr können sie auch zum Beeinflussen des Fahrzeugbetriebs während der Dauer der Programmierung ausgebildet sein um zu verhindern, dass das Fahrzeug versehentlich ohne Vorliegen geeigneter Steuergerätedaten gestartet wird.

[0031] Schließlich sind noch die Verbindungsmittel 20 dargestellt, über die das Programmiergerät 4, wenn es in die Aufnahme 5 eingesetzt ist, mit der Ladestation 2 verbunden wird. Gestrichelt gezeigt ist auch ein optional vorgesehener Akkumulator 21, der die Leistungsversorgung des Programmiergeräts sicherstellt, wenn sie nicht bereits von der Fahrzeugbatterie aus erfolgt.

Patentansprüche

1. System zum Programmieren eines oder mehrerer elektronischer Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass es eine stationäre Ladestation (2) und mindestens ein mobiles Programmiergerät (4) umfasst, in das in der Ladestation (2) die steuergerätespezifischen Daten übertragbar sind, das im Fahrzeug (22), dort während des Programmiervorgangs verbleibend, anordbar ist und zum Übertragen der Daten über eine Kommunikationsverbindung (14) an das oder die Steuergeräte (15) ausgebildet ist.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Steuergeräte (15) über einen fahrzeugeigenen Kommunikationsbus (14), mit dem das Programmiergerät (4) verbindbar ist, mit dem Programmiergerät (4) zur Datenübertragung kommunizieren.
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) über eine Steckverbindung (12) mit dem Kommunikationsbus (14) verbindbar ist.
4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Programmiergerät (4) Übertragungsmittel (13) aufweist, die zum gezielten Ansprechen eines bestimmten Steuergeräts (15) und zum Erkennen desselben ausgebildet sind.
5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsmittel (13) zum Ansprechen und Bearbeiten der Steuergeräte (15) in einer vorgegebenen Reihenfolge ausgebildet sind.

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) Übertragungsmittel (13) aufweist, die zum Erkennen der Qualität der erfolgten Datenübertragung und gegebenenfalls zum Wiederholen derselben ausgebildet sind. 5
7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsmittel (13) zum Empfangen einer Rückmeldung von dem jeweils programmierten Steuergerät (15) ausgebildet ist, in dessen Abhängigkeit 10 eine erneute Datenübertragung möglich ist.
8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) zur Leistungsversorgung mit der Fahrzeugbatterie verbindbar ist. 15
9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsversorgung des Programmiergeräts (4) von der Fahrzeugbatterie über eine mit dem Programmiergerät verbindbare Versorgungsleitung erfolgt. 20
10. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ladestation (2) eine oder mehrere Aufnahmen (5) für Programmiergeräte (4) vorgesehen sind, in die diese einstellbar und über die sie mit der Ladestation (2) zur Datenübertragung verbindbar sind. 25
11. System nach einem der vorangehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Ladestation (2) zum Auswählen der für ein spezifisches Fahrzeug (22) benötigten steuergerätespezifischen Daten aus einer Datenschar bei Vorliegen einer fahrzeugspezifischen Information ausgebildet ist. 30
12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladestation (2) mit einer zentralen Steuerung (6) kommuniziert, von der die fahrzeugspezifische Information kabelgebunden oder kabellos übertragbar sind. 35
13. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lesereinrichtung (7) zum Erfassen einer am Fahrzeug (22) befindlichen, die fahrzeugspezifische Information beinhaltenden Kennung vorgesehen ist, die mit der Ladestation (2) in Kommunikationsverbindung steht. 40
14. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ladestation (2) und/oder an dem Programmiergerät (4) ein Anzeigemittel (8, 16, 19) zum Anzeigen der Beendigung eines Ladevorgangs vorgesehen ist. 45
15. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) zum Anzeigen einer fahrzeugspezifischen Information des Fahrzeugs, dem ein Programmiergerät (4) zugeordnet ist, und/oder einer gerätespezifischen Kennung eines zu programmierenden Steuergeräts (15) und/oder einer softwarespezifischen Kennung der an ein Steuergerät (15) zu übertragenden Daten aufweist. 50
16. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) zum Anzeigen der Beendigung der Datenübertragung an ein Steuergerät (15) und/oder der gesamten Datenübertragung an mehrere Steuergeräte (15) ausgebildet ist. 55
17. System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige an einem geräteeigenen Anzeigemittel (16, 19) erfolgt, und/oder dass Mittel (18) zum drahtlosen Übertragen der Information an eine zentrale Steuerung (6) vorgesehen sind. 60
18. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät

- (4) Mittel (18) zur Ermöglichung seiner Detektion im Fahrzeug aufweist.
19. System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel ein Sendemittel (18) zum Aussenden eines zumindest nach Beendigung der Datenübertragung auszusendenden Signals umfassen.
20. System nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (11) zum Beeinflussen des Betriebs des Fahrzeugs (22) ausgebildet sind.
21. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Programmiergerät (4) eine integrierte Leistungsversorgung, insbesondere in Form von Akkumulatoren (21) aufweist.
22. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) zum Verhindern des Startens des Fahrzeugmotors zumindest während der laufenden Datenübertragung durch Gabe eines entsprechenden Steuersignals ausgebildet ist.
23. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) zum automatischen Einschalten der Zündung des Fahrzeugs (22) zumindest während der laufenden Datenübertragung durch Gabe eines entsprechenden Steuersignals ausgebildet ist.
24. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmiergerät (4) nach Beendigung der Programmierung eines Steuergeräts (15) bis zur Programmierung eines anderen und/oder nach Beendigung der ganzen Datenübertragung automatisch einen Energiesparmodus einnimmt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

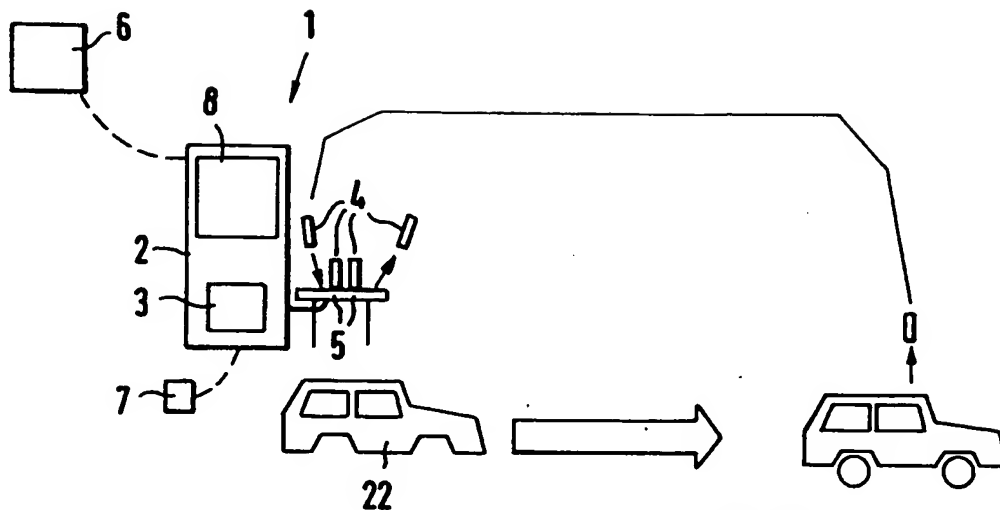


FIG. 1

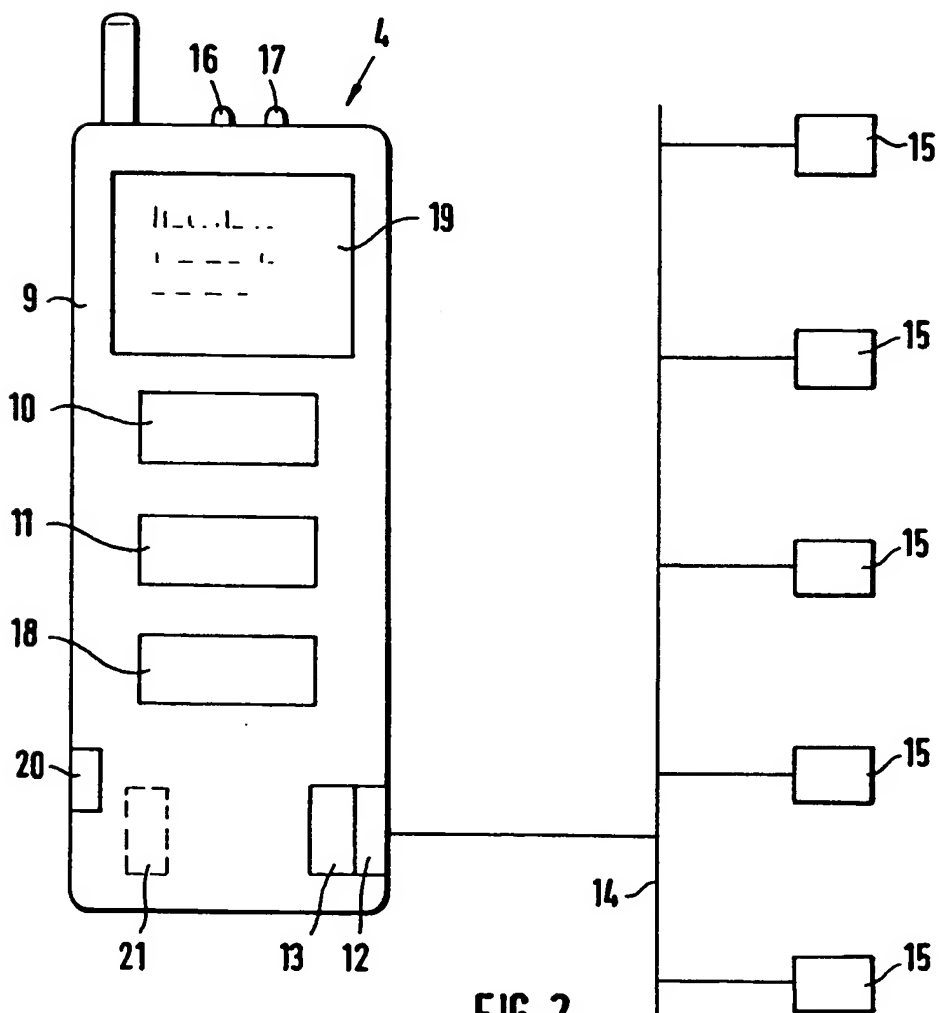


FIG. 2